

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 82

FACULTÉ DE MÉDECINE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE du traitement des pseudarthroses

Valeur comparée de l'ostéosynthèse
et de la greffe rigide

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 22 Juillet 1938

PAR

Lucien NOTAISE

Né le 22 Août 1909 à Saint-André (La Réunion)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

JURY :

MM. MASSABUAU, Professeur, président
MOURGUE-MOLINES, Agrégé
GUIBAL, Agrégé
ROUX, Agrégé

assesseurs

IMPRIMERIE MARI-LAVIT
1, RUE DES SAUVAGES
MONTPELLIER



1938

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU TRAITEMENT DES PSEUDARTHROSES

VALEUR COMPARÉE DE L'OSTÉOSYNTHÈSE
ET DE LA GREFFE RIGIDE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER N° 82

FACULTÉ DE MÉDECINE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
du traitement des pseudarthroses

Valeur comparée de l'ostéosynthèse
et de la greffe rigide

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 22 Juillet 1938

PAR

Lucien NOTAISE

Né le 22 Août 1909 à Saint-André (La Réunion)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

JURY :

MM. MASSABUAU, Professeur, président
MOURGUE-MOLINES, Agrégé
GUIBAL, Agrégé
ROUX, Agrégé

assesseurs

IMPRIMERIE MARI-LAVIT
1, RUE DES SAUVAGES
MONTPELLIER

1938

PERSONNEL DE LA FACULTE

Professeurs

Anatomie
 Histologie
 Physiologie
 Chimie biologique et médicale
 Physique médicale
 Anatomie pathologique
 Microbiologie
 Pathologie et thérapeutique générales
 l'hérapeutique et matière médicale
 Hydrologie thérapeutique et climatologie
 Hygiène
 Médecine légale et médecine sociale
 Pathologie médicale et clinique propédeutique
 Clinique médicale

MM. J. DELMAS
 TURCHINI
 L. HEDON
 CRISTOL
 PECH
 GRYNFELTT
 LISBONNE,
 PAGES
 BOUDET
 PUECH
 CARRIEU
 VIDAL
 BOULET
 GIRAUD
 RIMBAUD
 MASSABUAU
 RICHE
 P. DELMAS
 EUZIERE, doyen
 LEENHARDT
 MARGAROT
 ETIENNE
 JEANBRAU
 LAPEYRE
 N
 TERRACOL
 LAMARQUE
 LAUX
 GRANEL

Clinique chirurgicale
 Clinique obstétricale
 Clinique des maladies mentales et nerveuses
 Clin. des mal. des enfants et hyg. du premier âge
 Clinique de dermatosyphiligraphie
 Clinique chirurgicale infantile et orthopédie
 Clinique des maladies des voies urinaires
 Clinique gynécologique
 Clinique ophtalmologique
 Clinique d'oto-rhino-laryngologie
 Radiologie (Ch. de c.)
 Anatomie (Ch. de c.)
 Histologie (Ch. de c.)

Honorariat

Professeurs honoraires :

MM. RODET, TEDENAT, VALLOIS
 FORGUE, ESTOR, BERTIN-SANS, GALAVIELLE
 BOSCH, VILLARD, VIRES, CABANNES

Chargés de Cours Complémentaires

Histoire Naturelle Médicale.....
 Pathologie médicale et Clinique propédeutique
 médicale
 Clinique propédeutique médicale
 Clinique des maladies contagieuses
 Clinique phthisiologique
 Pathologie expérimentale
 Pathologie externe
 Médecine opératoire
 Accouchements
 Ophtalmologie
 Stomatologie.....

HARANT, Dr.
 BAUMEL, agr.
 P. RIMBAUDagr..
 JANBON, agr.
 BOUDET, prof.
 GUIBAL, agr.
 MOURGUE-MOLINES, ag.
 SOUBEIRAN, ag. libre
 COLL DE CARRELL, ag libre
 DEJEAN, ag.
 D^r WATON

Agrégés en exercice

Bactériologie
 Médecine

Chirurgie

Ophtalmologie.....
 Chimie.....

CARRERE
 JANBON
 BAUMEL
 RIMBAUD
 LAFON, cha. rg.,
 BOUCOMONTch. d'agr.
 MM. AIMES
 MOURGUE-MOLINES
 GUIBAL
 ROUX
 DEJEAN
 Dr MONNIER, ch. d'agr.



Examineurs de la Thèse

MM. MASSABUAU, Prof. président
 MOURGUE-MOLINES, Agrégé

MM. GUIBAL, Agrégé
 ROUX, Agrégé

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE ET DE MON PÈRE

A MA FEMME

A MES SOEURS

*en modeste témoignage de toute ma
reconnaissance.*

MEIS ET AMIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR MASSABUAU

A MON JURY DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUIBAL

MONSIEUR LE PROFESSEUR MOURGUE-MOLINES

MONSIEUR LE PROFESSEUR ROUX

CONTRIBUTION A L'ETUDE DU TRAITEMENT DE LA PSEUDARTHROSE

Valeur comparée de l'ostéosynthèse et de la greffe rigide

Introduction

Il existe dans la question des pseudarthroses une controverse assez serrée au sujet de leur traitement. On est frappé, de prime abord, par la diversité des méthodes proposées et par leurs résultats encourageants. Nous devons cependant faire des réserves, si ces résultats sont satisfaisants il n'est pas douteux que les cas pris en bloc ne sont pas superposables; toutes les observations ne relataient pas des pseudarthroses, uniquement des pseudarthroses, confirmées cliniquement et radiologiquement.

On traitait indifféremment les retards de consolidation et les pseudarthroses et dans un abus de langage on leur mettait une même étiquette.

Nous montrerons dans notre travail que les pseudarthroses doivent être différenciées des retards de consolidation justiciables de la plupart de ces méthodes, et que seules, l'ostéosynthèse et la greffe osseuse qui ont fait leurs preuves et reposent sur des bases solides, se disputent la première place dans le traitement des pseudarthroses.

Tous les autres procédés ayant quelque action sur les retards de consolidation ne peuvent s'adresser à la pseudarthrose dans laquelle les extrémités osseuses décalcifiées, malades ne peuvent plus accomplir leur travail ostéogénique.

Avant d'aborder notre sujet, il nous est agréable de remercier M. le Professeur Massabau d'avoir bien voulu accepter la présidence de cette thèse.

Que M. le Professeur Guibal trouve ici l'expression de notre reconnaissance pour la bienveillance qu'il nous a manifestée dans ses conseils.

Que MM. les Professeurs Mourgue-Molines et Roux, veuillent croire à notre sincère gratitude pour la marque d'intérêt qu'ils nous témoignent en siégeant dans notre jury.

PREMIÈRE PARTIE

Généralités

Le terme de Pseudarthrose dont le sens très large permet d'englober sous le même mot des cas tout à fait différents demande une définition précise.

I. — DEFINITION

On dit qu'il y a pseudarthrose lorsqu'il y a arrêt absolu du processus de réparation osseuse à la suite d'une fracture.

Anatomiquement les lésions sont telles que tout travail de réparation devient définitivement impossible.

Cliniquement cet arrêt se traduit par une indolence complète du foyer de fracture et une mobilité anormale, chaque jour plus grande des fragments.

II. — ETUDE CLINIQUE

A. — FRACTURE ÉVOLUANT SANS COMPLICATION

Dans le processus de réparation normale d'une fracture nous pouvons considérer trois phases.

1° *Phase de début.*

Ce sont principalement des phénomènes locaux et généraux quoique ces derniers ne soient représentés que par une fièvre aseptique due surtout à la résorption de certaines substances au niveau du foyer de fracture. Le blessé se plaint de douleurs diffuses et spontanées qui s'exacerbent à la pression, il présente un gonflement œdémateux de la région malade avec élévation locale de la température, ainsi que des ecchymoses plus ou moins diffuses et des phlyctènes dues à la gêne de la circulation.

2° *Phase de réparation.*

Dans cette deuxième période en même temps que l'œdème diminue et que la douleur s'atténue, se forme le cal primitif qui est mou, plus ou moins volumineux, fusiforme, douloureux au palper et de plus en plus opaque aux rayons X. La mobilité des fragments osseux est plus nettement perçue mais elle ira en diminuant. Cette phase de réparation est plus ou moins longue, elle varie avec la nature de la fracture, le volume de l'os, l'efficacité de la réduction et l'âge du sujet.

3° *Phase de consolidation.*

Le cal primitif se résorbe son volume se réduit, il de-

vient très dur, plus dur même que les os voisins, la palpation ne révèle plus aucune douleur.

Ce cal, qui est définitif, est opaque aux rayons X. Le phénomène principal ici est l'absence de mobilité des fragments osseux, preuve indiscutable de la consolidation osseuse.

Mais la restitution ad integrum ne s'obtient que dans un avenir plus ou moins éloigné.

B. — FRACTURE ÉVOLUANT AVEC RETARD DE CONSOLIDATION

Il peut se faire cependant que le cal se forme tardivement ou que la calcification du cal soit très lente.

Dans ce cas à la palpation, le blessé accuse une vive douleur et le cal reste volumineux ; cette douleur est due à une ossification incomplète du cal qui est perméable aux rayons X. Cet état de chose n'est pas définitif, et l'état général amélioré, les esquilles enlevées, l'immobilisation refaite, le cal deviendra plus dur, de moins en moins douloureux, de plus en plus opaque aux rayons X et la consolidation se fera tardivement.

C. — FRACTURE ÉVOLUANT VERS LA PSEUDARTHROSE

Nous avons vu que dans le retard de consolidation les périodes de réparation et d'ossification totale se prolongeaient assez longtemps.

Ici par contre ces périodes ne se rencontrent jamais ; il n'y a pas de cal osseux primitif, les fragments sont anormalement mobiles et leur mobilité augmente progressivement. Cependant, si on rapproche ces fragments, si on les

mobilise l'un sur l'autre, le blessé n'accuse aucune douleur. Cette indolence et cette absence de consolidation caractérisent la pseudarthrose qui dès ce moment est dans son état définitif.

III. — ETUDE ANATOMO-PATHOLOGIQUE

A. — MÉCANISME DE LA RÉPARATION D'UNE FRACTURE

Toute fracture osseuse tend à se réparer plus ou moins rapidement par la formation d'un cal, c'est-à-dire d'un tissu conjonctif issu des extrémités osseuses et subissant peu à peu la transformation osseuse.

1° *Formation du cal conjonctif.*

Ce tissu conjonctif formé de sang, de leucocytes et de cellules nées de la couche ostéogène du périoste et proliférant pour former un véritable manchon périfragmentaire — virole externe de Dupuytren — subira une infiltration lymphatique (ancien « suc osseux » de Haller), une véritable congestion. La moelle osseuse contribuera à la soudure des deux fragments par la formation de la virole interne du cal. Ce tissu conjonctif qui enrobe les fragments sera envahi par des capillaires de néoformation.

Dès le troisième ou quatrième jour, comme l'ont établi les travaux de Cruveilhier, de Cornil et Coudray, se fera le travail d'ossification de ce tissu conjonctif qui sera transformé en cal osseux provisoire.

2° *Formation du cal osseux.*

Comment se fait cette calcification du cal conjonctif? Par « mutations calciques locales » (Leriche et Policard). De même que le poussin utilise les éléments calciques de sa coquille pour constituer son squelette (Delezenne et Fourneau), de même ici c'est des fragments osseux que parviendront au cal conjonctif les sels calcaires nécessaires à son ossification.

Il se produit en effet au niveau des extrémités osseuses un processus « destructif d'os » qui libère les sels calcaires devant servir à l'ossification du cal conjonctif.

Destruction et réparation vont de pair et expliquent la régénération osseuse. Elle se poursuivra jusqu'à la consolidation des deux fragments osseux; la virole externe plus vite ossifiée cédera de ses matériaux à la virole interne qui deviendra le cal définitif solide et réparateur de la fracture.

B. — CONDITIONS DE L'ÉVOLUTION NORMALE DE LA RÉPARATION OSSEUSE

Etant donné que dans tout processus de régénération osseuse il y a la formation d'un cal conjonctif qui devient cal osseux, il est évident qu'un certain nombre de conditions sont nécessaires à la formation de ces cals.

1° *Cal conjonctif.*

En premier lieu il est nécessaire que les extrémités osseuses soient bien vivantes, le périoste surtout, qui prend une part active à la formation de ce cal conjonctif. Il importe encore qu'aucun obstacle n'empêche la rencontre des éléments issus des extrémités osseuses travail-

lant, au début, isolément. C'est ainsi que l'interposition musculaire, la suppuration ou la non coaptation des fragments aboutissent, chacune d'une manière différente, à la non formation du cal conjonctif.

2° *Cal osseux.*

La formation du cal osseux est subordonnée à un apport de sels calciques lequel dépend en grande partie de l'état général du sujet. C'est ainsi que « certains organes éloignés sans rapport apparent avec le squelette » : parathyroïde, thyroïde surrénale jouent un rôle dans la consolidation d'une fracture. Le calcium déplacé sera fixé sur le tissu ossifiable du cal conjonctif.

C. — DIFFÉRENTES MODALITÉS DE L'APPARITION D'UNE PSEUDARTHROSE

Ces quelques notions nous expliquent la formation d'une pseudarthrose, soit par absence de cal, soit par absence de calcification du tissu conjonctif.

1°. *L'ossification du cal conjonctif est absente ou trop lente.*

Le tissu conjonctif qui est à la base de toute réparation d'une fracture se forme, mais pour des causes à rechercher : âge avancé du sujet, syphilis, troubles endocriniens, l'ossification ne se fait pas ou se trouve arrêtée. Au début, il n'y a que retard de consolidation et tous les espoirs sont permis, mais au bout d'un certain temps (variable et que certains auteurs fixent à trois mois) le tissu conjonctif jeune s'organise en un tissu fibreux, dense et inapte à l'ossification.

La pseudarthrose fibreuse est constituée, définitive et ne pouvant s'améliorer abandonnée à elle-même. Suivant la longueur de ce cal fibreux, le résultat fonctionnel du membre est plus ou moins mauvais.

2° Le cal conjonctif interfragmentaire ne se forme pas :

a) L'activité des extrémités osseuses est normale: Les extrémités osseuses n'étant pas malades les causes habituelles de l'absence de formation du cal tiennent dans l'impossibilité pour les formations conjonctives engendrées par chacune des extrémités des fragments osseux de se rencontrer. Les deux masses du cal restent séparées, la soudure des fragments ne peut être réalisée.

Cette impossibilité est en rapport, soit avec une distance trop grande entre les fragments osseux (écartement des fragments ou perte de substance étendue) soit avec un obstacle par interposition musculaire.

Dans ces conditions chaque extrémité osseuse travaille pour son propre compte, les deux masses du cal conjonctif engainant les extrémités osseuses vont s'ossifier et fermeront le canal médullaire par un bouchon osseux.

Finalement les deux extrémités osseuses pleines ne présentant aucun rapport entré elles vont constituer une pseudarthrose libre.

b) L'activité des extrémités osseuses est nulle: dans un autre ordre de cas, l'absence de cal intermédiaire est due à l'inactivité des extrémités osseuses. C'est ainsi que pour les fractures pathologiques à la suite de gommes syphilitiques, d'ostéomyélite, les extrémités osseuses malades sont incapables de la moindre réaction. C'est également

le cas des fractures ouvertes et surtout des fractures de guerre dans lesquelles l'infection, cause pathologique locale, succède à la fracture.

Les extrémités osseuses en présence restent inertes, aucun cal ne viendra les réunir, d'où la formation d'une pseudarthrose flottante.

DEUXIEME PARTIE

Observations originales

(dues à l'obligeance de M. le Professeur Massabuau)

Observation I. (Dossier n° 1285. Arch. du Service).

M. R.... Pierre entre dans le service de M. le Professeur Massabuau le 16 août 1933 pour une fracture non consolidée de la cuisse gauche remontant à 3 mois environ.

Le 6 mai 1933 le sujet est renversé par une auto. Cet accident entraîne une fracture du tiers moyen de la cuisse gauche. Cette fracture a été traitée au début par l'extension continue qui n'a donné aucun résultat; en effet, à son entrée dans le service, on constate qu'il existe un déplacement important des deux fragments, l'inférieur étant en arrière, un chevauchement de 5 centimètres, et qu'il existe une mobilité anormale importante entraînant une impotence fonctionnelle absolue.

A son entrée, la réduction est tentée par l'extension continue à la broche de Kirschner. Sous l'influence de l'extension continue le chevauchement est corrigé, cependant, il persiste à la date du 31-8-33, un déplacement du fragment inférieur en arrière, déplacement qui se retrou-

ve sur un cliché radiographique pris au lit du malade le 6-9-33.

Pendant ce temps, on a mis en œuvre un traitement local par injection dans le foyer de fracture d'*ossical* le 24-8 et 8-9-33. Malgré ce, la réduction et la consolidation ne sont pas obtenues. En présence de cette absence de consolidation on décide de faire une greffe osseuse.

Intervention le 4-10-33.

Voie d'accès sur le foyer de fracture par voie antéro-externe.

A l'exploration le fragment inférieur est trouvé en arrière du fragment supérieur, réunis entre eux par une masse de tissu fibreux et spongieux. Il n'existe absolument aucune ébauche de calcification entre les deux fragments.

Conduite opératoire:

1° Libération du foyer de fracture par résection de la masse néoformée et abrasement des surfaces osseuses libérées.

2° Réduction à l'aide d'un davier de Farabeuf.

3° Modelage du lit du greffon, qui a 10 cm. de long sur 1 cm. de large, situé sur la face antérieure du fémur à cheval sur les deux fragments.

4° Prélèvement du greffon à la scie jumelée, sur le tibia gauche.

5° Fixation du greffon dans son lit par deux soies circulaires au-dessus et au-dessous du trait de fracture. A ce moment la contention étant jugée insuffisante, on obtient un complément de fixation par une plaque de Sherman solidarisée par deux vis et deux fils de bronze circulaires.

L'hémostase étant impossible à obtenir d'une façon parfaite: drainage par un tube en caoutchouc n° 30 partant du foyer de la pseudarthrose et sortant par une contre incision des téguments postéro-externes de la cuisse; et drainage filiforme de la plaie opératoire.

La cuisse est remise immédiatement en extension continue par la broche.

Suites opératoires:

Le drain est le siège d'un écoulement peu abondant. Il est enlevé le 20-10-33.

Par la suite, la consolidation se fait dans de bonnes conditions, elle est accentuée par une injection d'ossical pratiquée le 10-11-33. Le 5-12-33, l'attitude de la cuisse gauche est correcte, le fémur est solide. La radiographie montre l'ébauche d'un cal osseux et la persistance du greffon à contours nets. Suppression de l'extension par la broche.

Le 29-12-33 le malade commence à marcher en s'aidant de cannes.

Il sort de l'Hôpital le 15 janvier 1934; l'état local est satisfaisant, l'os ayant une solidité suffisante. La récupération se fait dans de bonnes conditions, le malade peut marcher avec une seule canne.

Observation II (Dossier n° 2007).

M. T... S. âgé de 48 ans, entre dans le service de M. le Professeur Massabau le 31 août 1934 pour une fracture ouverte du bras gauche à la suite d'un écrasement par une roue de voiture.

Le blessé présente une grosse déformation de l'épaule

et du bras, une grande mobilité de l'humérus avec forte crépitation. Un écoulement sanglant sort par un orifice punctiforme des téguments.

La radiographie montre une fracture du tiers moyen de l'humérus gauche avec perte de substance de trois cm. environ.

On fait une excision cutanée du pourtour de la perforation et l'ablation au ciseau des muscles contus. Lavage à l'éther, expression modérée de l'hématome, drainage filiforme dans le foyer d'attrition musculaire.

L'extension continue est réalisée avec l'appareil de Pouliquen. Le 28-9-34, la plaie cutanée est complètement cicatrisée; mais on ne note aucune modification dans l'écartement des fragments, et il n'y a aucune ébauche de calcification visible sur le cliché radiographique.

En présence de cet écartement on supprime la traction élastique de l'appareil de Pouliquen.

Le blessé reçoit trois injections d'*ossical*, et le 12-11-34 la consolidation faisant défaut on enlève l'appareil de Pouliquen.

On constate une mobilité importante dans le foyer de fracture. A la radiographie l'espace interfragmentaire semble avoir diminué, mais il existe un déplacement des fragments qui ne se correspondent plus, et il n'y a toujours aucune trace de calcification.

On décide de faire une *ostéosynthèse* qui est pratiquée le 3-12-34.

Voie d'accès: brachiale antérieure.

Exploration : Les deux fragments osseux sont atrophiés, ils sont unis par un pont de tissu fibreux et musculaire.

Conduite opératoire:

1. Avivement des deux fragments après dilacération du foyer de la pseudarthrose à la pince gouge. On donne aux deux sections des orientations correspondantes.

2. Vissage d'une plaque de Shermann à 4 vis (2 sur le segment supérieur, 2 sur le segment inférieur).

3. Fermeture de la plaie opératoire en deux plans sans drainage.

Suites opératoires: On maintient l'avant-bras en rotation externe comme au cours de l'intervention dans un plâtre de Hennequin.

A la radiographie il y a continuité parfaite de l'os sur un cliché de profil, par contre, il existe un léger déplacement latéral du fragment inférieur sur le cliché de face.

Ce déplacement des fragments se retrouve sur un cliché du 21-12-34; ces fragments ont tendance à s'écarter du fait du foirage des deux vis solidarissant la plaque au fragment supérieur. Pas de cal visible.

Le Pouliquen est enlevé le 5-1-35. Légère inflexion dont le sommet est le foyer de fracture.

On applique une attelle en carton ondulé et le bras est soutenu par une écharpe de Mayor.

Aucune modification à la radiographie si ce n'est un léger flou des extrémités osseuses.

Le blessé reçoit quatre injections d'*ossical* du 8 au 27 février 35. Une réaction périostée en forme de fuseau se dessine sur le fragment inférieur, pas de cal visible.

Grefte osseuse, le 8 mars 1935.

Voie d'accès: antéro-externe.

A l'exploration: existence d'un bloc fibreux autour du foyer. Mobilité complète entre les deux fragments mais

il faut les libérer à la gouge (tissu osseux néoformé ou cartilagineux interposé en arrière).

Conduite opératoire.

1. Régularisation et résection partielle des extrémités osseuses après libération et ablation de la plaque et des vis.
2. Ouverture d'une tranchée de 4 centimètres de long sur 1 centimètre de large dans chaque fragment jusqu'à la moelle.
3. Prélèvement d'un greffon de 10 cm. sur 1 cm. sur le tibia gauche.
4. Coincement du greffon dans son lit (le bout à bout est à peu près réalisé) et fixation à l'aide de deux soies circulaires.
5. Fermeture de la plaie opératoire sans drainage.

Suites opératoires :

On fait l'immobilisation du membre avec l'appareil de Pouliquen. La plaie opératoire saigne mais ne suppure pas.

A la radiographie on constate un espace interfragmentaire de 3 centimètres de long. La continuité de l'axe est parfaite, le greffon est bien visible.

On enlève le Pouliquen et on continue l'immobilisation dans une gouttière en carton.

Une nouvelle radiographie faite le 5-4-35 révèle l'existence d'un f'ou des extrémités osseuses, flou qui intéresse également le greffon. Il y a conservation d'une orientation parfaite de l'axe du membre.

Le blessé reçoit du 26 avril au 18 juin 4 injections d'*os-sical*. La dernière injection provoque une réaction douloureuse autour du point d'injection.

A la radiographie, il y a accentuation du flou mais pas d'ébauche de calcification.

La mobilité existe toujours, et le malade sort de l'Hôpital le 11-7-35 avec un appareil orthopédique.

Observation III. (Dossier n° 2608).

M. L... R. âgé de 36 ans, entre dans le service de M. le professeur Massabuau le 1^{er} juillet 1935 pour une fracture de l'humérus droit. Sur un cliché de face, la fracture qui siège au tiers moyen présente cinq fragments; de profil on note un déplacement important suivant l'épaisseur, le fragment inférieur est situé en arrière du fragment supérieur.

On place le 8-7 un fil de Kirschner à travers l'olécrane, et après la mise en place de l'appareil du S. S. la traction se fait à l'aide d'un tube de caoutchouc.

Cette extension a donné une bonne réduction de la fracture, mais action minime sur les fragments accessoires. Il existe surtout un écartement important des fragments (3 centimètres).

Le 25-7-35, à la suite d'une stase veineuse et lymphatique du membre supérieur, par compression axillaire de l'appareil, on supprime ce dernier et on installe le malade dans une coquille plâtrée, prenant le tronc et le membre supérieur droit, échancrée au coude pour permettre la traction.

A la radiographie, pratiquée le 17-8-35, l'écart interfragmentaire a diminué. On note une angulation des fragments et un flou des extrémités osseuses. Pas de cal visible. Le premier septembre on enlève le fil de Kirschner

qui a scié l'os et se trouve sous la peau. Malgré plusieurs injections d'*ossical* toute consolidation est absente.

On remarque le 3 octobre une angulation importante à sommet interne, le sinus étant occupé par les fragments intermédiaires individualisés.

Le 9 octobre: *Ostéosynthèse* à prothèse externe.

Voie d'accès: antéro-externe.

Exploration: les deux fragments huméraux sont fortement réunis par un cal fibreux. Le fragment intermédiaire uni au fragment supérieur est postéro-interne. Les extrémités osseuses sont peu résistantes.

Conduite opératoire:

1. Après incision cutanée on récline le biceps et après incision du brachial antérieur on tombe sur le foyer.
2. Libération à la rugine des fragments osseux vers le haut et vers le bas, sur une longueur correspondante à celle du guide des vis.
3. Excision du cal fibreux; avivement des extrémités que l'on taille en biseaux.
4. Forage à la mèche fine des extrémités. Mise en place du guide et du davier. Vissage des vis (2 en haut, 2 en bas).
5. Mise en place du support des vis et ablation du guide.
6. Après suture du périoste et de l'aponévrose d'enveloppe, fermeture de la plaie opératoire sans drainage.

Suites opératoires:

Immobilisation du membre et injection d'*ossical* dans le foyer de fracture.

Un cliché radiographique du 15-10 montre la prothèse externe solidarissant les deux fragments principaux en

bonne position; les autres fragments sont libres. Mais on note le 31-10, une réaction importante de l'os au niveau des vis de fixation, réaction plus importante près du foyer de fracture.

Le 12-11, on fait l'ablation de la prothèse externe, une seule des vis est encore fixée à l'os.

Ce malade reçoit 3 injections d'ossical; la consolidation paraît être obtenue partiellement, et le malade sort de l'hôpital en décembre.

A la date du 20 juin 1938 le sujet peut remplir ses fonctions de contrôleur principal des contributions sans aucun appareil orthopédique.

Observation IV (Dossier n° 4230).

M. C. E..., âgé de 69 ans, entre dans le service de M. le Professeur Massabuau le 16-9-37 pour une fracture de la cuisse gauche.

Le blessé présente une fracture du 1/3 inférieur du fémur gauche. La cuisse est étalée avec forte augulation à sinus interne. On mobilise facilement les deux fragments.

Le 18-9 mise en place d'une broche transcondylienne et suspension du membre dans l'appareil de Massabuau et Guibal.

La traction est obtenue par un poids de 8 kgs. On fait au malade une injection d'ossical bi-hebdomadaire.

Après 75 jours d'immobilisation la consolidation n'est pas obtenue. L'intervention est décidée.

Le 8-12-37: *Ostéosynthèse* à prothèse externe.

Voie d'accès: antérieure.

Exploration: Une membrane fibreuse réunit les deux fragments osseux qui chevauchent (l'inférieur est antérieur et le supérieur postérieur). En arrière se trouve un fragment intermédiaire.

Conduite opératoire:

1°) Libération des deux extrémités osseuses. Résection à la pince gouge d'une partie de la surface de section du fragment inférieur.

2°) Réduction bout à bout.

3°) Mise en place du vaisseau de Bœver et du davier.

4°) Introduction des 4 vis (2 sur le fragment supérieur; 2 sur le fragment inférieur) solidarisées par la plaque métallique.

5°) Ablation du vaisseau et du davier.

6°) Fermeture de la plaie opératoire sans drainage.

Suites opératoires:

Après l'intervention on immobilise le membre dans une gouttière plâtrée qui est renforcée deux jours plus tard par 2 circulaires plâtrées.

Un examen radiographique montre l'appareil de prothèse dont les vis paraissent en bonne position. Le déplacement est bien réduit, mais légère angulation postérieure. Le malade reçoit une injection hebdomadaire d'ossical dans le foyer de fracture; et le 25-2-38 ablation de la prothèse externe; les vis inférieures tiennent à peine. Ces vis ont provoqué d'ailleurs une importante réaction d'ostéite autour de leur point d'implantation, visible très nettement sur un cliché radiographique.

Il y a absence de consolidation et indolence des mouvements. On décide de faire une greffe osseuse. Auparavant on confectionne un appareil plâtré prenant le membre

inférieur gauche et maintenant le malade en position demi-assise; ablation d'une valve antérieure sur la face antérieure de la cuisse afin de permettre l'intervention.

Le 18-3-38: *Grefte osseuse.*

Voie d'accès: 1/3 inférieur de la cuisse par une incision en U.

Exploration. — Les deux extrémités du fémur fracturé sont bout à bout, mais le fragment diaphysaire est dirigé en dehors par rapport au fragment inférieur. Les deux extrémités osseuses sont particulièrement peu résistantes.

Conduite opératoire:

1°) Préparation du lit du greffon. On enlève à la scie jumelée 3 cm. d'os sur la face antérieure de l'extrémité supérieure du fémur et 2 cm. environ sur l'extrémité inférieure du fémur. Il est à noter que le lit du greffon siègera en bas sur le bord externe de l'extrémité inférieure du fémur.

2°) Prélèvement du greffon à la scie jumelée.

3°) Mise en place du greffon dans son lit. Il est coincé par un fragment d'os placé à la partie inférieure du lit du greffon. Ce dernier repose imparfaitement sur le plan du lit créé sur le fragment inférieur du fémur.

4°) Fermeture de la plaie opératoire sans drainage.

Suites opératoires:

Les bords du plâtre au niveau du bassin ont été échan-crés. Le malade supporte bien l'appareil. A la suite d'un déplacement du membre inférieur dans l'appareil plâtré il se produit un léger équinisme du pied.

La radiographie montre le 20-4-38 un déplacement important du fragment inférieur vers le dedans.

Le 7 mai on fait l'ablation de l'appareil plâtré, et on constate une légère mobilité du foyer de fracture. On confectionne une botte pour lutter contre la position du pied en varus équin.

A la date du 30 juin 1938 l'état du malade est stationnaire.

TROISIÈME PARTIE

Traitement de la Pseudarthrose

A. — LES METHODES DE TRAITEMENT

De nombreuses méthodes ont été préconisées pour le traitement des pseudarthroses, mais la plupart d'entre-elles s'adressant à des retards de consolidation, des succès ont été enregistrés.

Volontairement nous ne nous occuperons pas de ces multiples méthodes (saignantes ou non) qui ont pris naissance peu à peu. Citons les cependant pour mémoire et pour bien montrer qu'elles ne peuvent s'adresser qu'à des retards de consolidation.

Par la reminéralisation et l'opothérapie (Heitz Boyer) on agissait sur l'état général du sujet. On essayait aussi d'exciter l'ostéogénèse par des injections, au niveau du foyer de la pseudarthrose, de sang, d'iode, de sérum de fracturé (Guyot, Imbert, Petrault) d'ossical.

Citons également les perforations osseuses de Beck Böhler dont Boppe nous dit qu'elles ne visent que les

retards de consolidation et l'opération de Kirschner ou morcellement (Aùsplitterung) qui consiste à pratiquer une série de traits de fracture incomplets jusqu'aux extrémités osseuses.

Laissons donc de côté tous ces divers procédés qui ne peuvent avoir d'action sur la pseudarthrose véritable, mais signalons cependant que certains d'entre eux peuvent jouer un rôle d'adjuvant dans le traitement post-opératoire, et étudions en détail les techniques opératoires des deux grandes méthodes de traitement: l'ostéosynthèse et la greffe osseuse.

De cette dernière méthode nous éliminerons les divers procédés employés tels que: la greffe pédiculée, l'ostéoplastie, la greffe ostéopériostée, la greffe par procédés mixtes, et nous ne nous occuperons que de la greffe rigide d'après le procédé d'Albee.

OSTÉOSYNTHÈSE

1°) Définition

L'ostéosynthèse a pour but après l'avivement simple des extrémités osseuses, de les fixer temporairement ou définitivement au moyen de fils (métalliques ou non) d'agrafes ou de plaques. Ces dernières sont les plus employées (plaques de Lambotte, de Lane, de Shermann, de Parhan) et sont utilisées à demeure ou comme prothèse externe qu'on enlève après consolidation de la pseudarthrose.

2°) Technique opératoire

a) *Accès sur la lésion*: Après incision de la peau, parallèlement à l'axe du membre, on arrive sur le foyer de la pseudarthrose.

b) *Exploration*: Elle est très importante et permet de juger de l'état des extrémités osseuses et de reconnaître la cause de la pseudarthrose.

c) *Conduite opératoire*:

a) Remise en état des extrémités osseuses.

La dénudation des fragments à la pince gouge a pour but de libérer les extrémités osseuses de tout le tissu fibreux qui les unit, elle peut être suivie de l'avivement des fragments ou réalisée d'emblée par la section des extrémités osseuses.

Cette section peut se faire perpendiculairement à l'axe osseux, ou en biseaux, mais l'essentiel est que cette section se fasse au-delà des parties stériles de l'os. A la coupe, l'os doit saigner et présenter cette coloration spéciale de l'os spongieux, sain, vivant apte à se régénérer. Dans ce même temps il est non moins important d'ouvrir largement, si cela est nécessaire, le canal médullaire.

b) Réduction.

Elle doit se faire aussi correctement que possible.

c) Contention.

Elle peut se faire à l'aide de fils, d'agrafes ou de plaques. Ces dernières, dont il existe plusieurs modèles de forme et de longueur différentes, peuvent être utilisées comme prothèse perdue — ce qui leur a valu de sévères critiques dont nous parlerons plus loin — ou comme prothèse externe.

d) Fermeture de la plaie opératoire.

On fera une suture complète de préférence.

3°) *Traitement post-opératoire*

Après l'intervention on immobilise le membre au moyen

d'un appareil plâtré muni d'une large fenêtre donnant jour sur la plaie opératoire.

Le temps d'immobilisation variera avec le siège de la pseudarthrose et la marche plus ou moins rapide de la réparation osseuse.

A partir de ce moment tout en vérifiant à la radiographie les progrès de la consolidation on instituera un traitement général par la réminéralisation ou l'opothérapie et un traitement local par des injections d'ossical ou de sels de calcium.

GREFFE RIGIDE

1°) *Définition*

La greffe osseuse doit être autoplastique, rigide suivant la technique d'Albee.

On prélève sur un os sain du même sujet (tibia) une tige osseuse rigide qui constitue le greffon, comprenant le périoste, le tissu compact et la moëlle. Ce greffon sera incorporé aux extrémités osseuses fracturées de telle sorte que son axe soit parallèle à l'axe de l'os à consolider et que son centre se trouve au niveau du trait de fracture.

2°) *Technique opératoire*

Cette technique opératoire exige une instrumentation spéciale qu'Albee a mise au point et que certains chirurgiens ont modifiée légèrement.

a) *Accès, sur la lésion.*

b) *Exploration.*

Ces 2 premiers temps sont identiques à ceux de l'ostéosynthèse.

c) *Conduite opératoire:*

a) Remise en état des extrémités osseuses.

Ici encore la technique est la même, si nous y revenons c'est pour en montrer la valeur. Toutes les parties stériles de l'os doivent être enlevées afin que le greffon se trouve dans des conditions optima pour une bonne prise.

b) Réduction.

Elle doit se faire bout à bout, à moins qu'on ne veuille conserver toute la longueur de l'os.

c) Préparation du lit du greffon.

Elle se fait à la scie jumelée ou à la scie simple, sur la face des fragments qui est la plus propice à la pose du greffon. Contre le saignement produit par la grande vitesse de rotation de la scie, on fait l'irrigation continue de l'os, au sérum physiologique.

d) Prélèvement du greffon.

Le tibia sain étant mis à nu, le greffon est prélevé soit à la scie jumelée (Albee), soit à la scie simple sous irrigation continue. Il doit avoir 10 à 12 cm. de long et 1 cm. de large.

e) Inclusion du greffon.

Après hémostase aussi complète que possible du lit et du greffon on coince ce dernier dans sa gouttière de façon que le bout à bout des fragments soit bien réalisé. Si l'opération a été bien conduite le greffon et son lit ont à peu près la même longueur et la même largeur.

Albee qui opère à la scie jumelée obtient des faces de section parallèles, d'où l'emploi de ses tendons de Kangourou pour empêcher la chute du greffon dans le canal médullaire.

D. — FERMETURE DE LA PLAIE OPÉRATOIRE

Après hémostase rigoureuse suture de la plaie sans drainage.

3°) *Traitement post-opératoire*

L'immobilisation se fait au moyen d'un appareil plâtré muni d'une fenêtre en regard de l'incision pour permettre le renouvellement des pansements. L'appareil plâtré doit être gardé trois à quatre mois. Tout en suivant à la radiographie les progrès de la consolidation, on fait la reminéralisation de l'organisme et des injections d'ossical au foyer de fracture.

La technique opératoire de ces deux méthodes de traitement étant étudiée, à quel moment doit-on intervenir ? Il ne fait aucun doute que si la pseudarthrose n'est pas confirmée, il est du devoir du chirurgien de temporiser et d'espérer une consolidation tardive. Lorsque la pseudarthrose est certaine et qu'il existe en même temps une suppuration osseuse, il est indéniable qu'un délai suffisant et nécessaire à l'évolution heureuse de l'infection, doit être accordé avant l'intervention pour éviter l'élimination du greffon dont cette infection a été si souvent la cause, ou l'ablation de la prothèse métallique.

B. — AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE L'OSTÉOSYNTHESE ET DE LA GREFFE RIGIDE

I. — OSTÉOSYNTHESE

Dès 1894 Lane et Lambotte ont mis au point la technique de l'ostéosynthèse dont Tuffier et ses élèves furent les promoteurs en France.

Depuis cette époque l'ostéosynthèse a fait de grands progrès. L'amélioration de technique, le perfectionnement apporté dans le matériel de prothèse ont considérablement augmenté le pourcentage des succès thérapeutiques et nous expliquent à eux seuls le nombre de ses défenseurs.

Mais tant il est vrai que toute action amène en contrepartie une réaction, les critiques ne tardèrent pas à être formulées non seulement contre l'abus qu'on faisait de l'ostéosynthèse mais encore contre son principe même.

1° *Avantages.*

Quoi qu'il en soit de ces critiques, un fait est indéniable: la possibilité de consolidation d'une pseudarthrose véritable traitée par ostéosynthèse.

En effet, si nous nous en tenons à la constitution anatomopathologique de la pseudarthrose, soit à l'intervalle interfragmentaire trop important pour qu'un cal réunisse les deux extrémités, soit à l'interposition musculaire suffisante pour transformer le cal ossifiable en un tissu fibreux inapte à l'ossification, nous voyons que l'ostéosynthèse peut jouer un rôle de premier ordre dans la reconstruction anatomique de l'os fracturé.

Par sa technique opératoire, l'ostéosynthèse permet la coaptation bout à bout des extrémités osseuses, elle supprime toute interposition, musculaire ou autre, et surtout le cal fibreux inapte à l'ossification. Elle permet d'aviver les extrémités osseuses, de les sectionner au besoin pour que le contact se fasse entre deux tissus osseux sains et vascularisés.

Dans ces conditions les fragments osseux se trouvent en très bonne position pour une réparation osseuse normale; tout ce qui pourrait gêner la consolidation étant en-

levé, l'os est remis dans sa situation seconde d'os fracturé avec toutes ses possibilités ostéogéniques.

Ces conditions de la réparation osseuse sont d'autant meilleures que les fragments sont réunis (en biseaux ou non) au moyen d'une prothèse métallique qui les rend solidaires et ne peut qu'accentuer le résultat de l'immobilisation.

Cela explique les beaux résultats obtenus avec l'ostéosynthèse et la faveur qu'elle obtient auprès de beaucoup de chirurgiens. C'est ainsi que pour les pseudarthroses de l'humérus la plupart des chirurgiens sont d'accord pour donner à l'ostéosynthèse la première place dans leur traitement.

Dujardier pour des pseudarthroses de l'humérus nous donne la statistique suivante :

	Cas	Consolidation	Echec	En traitement
Plaques	17	8	5	4
Fil métallique .	10	7	1	2
Agrafe	2	2	—	—
	—	—	—	—
	29	17	6	6

Nous voyons que en défalquant les 6 cas qui sont encore en traitement, il a obtenu 17 consolidations sur un total de 23 pseudarthroses, soit trois-quarts de succès.

Dujardier rapporte encore 8 cas de pseudarthrose de l'humérus dont 3 cas avec section complète du radial. Il a pratiqué une résection étendue, appliqué un vissage métallique et malgré une suppuration qu'il a eu à combattre dans 7 de ces cas, a obtenu une parfaite consolidation.

La statistique de Verbrugge et Derom est plus éloquent. Ils nous font part de 135 observations concernant 119 hommes et 16 femmes, chez lesquels les pseudarthro-

ses dataient en moyenne de sept mois. Ils ont fait 127 ostéosynthèses et n'ont eu à déplorer que 4 insuccès.

Galop nous rapporte dans sa thèse 8 cas de pseudarthrose d'un ou des deux os de l'avant-bras, traités par l'ostéosynthèse dont les suites ont été aseptiques et la consolidation bonne.

Pour une pseudarthrose de l'olécrane, Rocher et Pouyanne ont pratiqué un cerclage à la soie après avivement et réduction exacte; le résultat fonctionnel est parfait.

2° *Inconvénients.*

Tous ces résultats certes sont remarquables, mais ils ne sont pas parvenus à détourner de l'ostéosynthèse les nombreuses critiques qu'on lui adresse de tous côtés.

Du point de vue biologique, Ménégaux et Odiette se sont posés en adversaires de l'ostéosynthèse.

Ces auteurs dont les travaux se basent sur la tolérance in vitro d'une culture de tissus en face de différents métaux, sont arrivés à des conclusions tout à fait défavorables à l'ostéosynthèse. Ils ont expérimenté 43 métaux sous forme de disques métalliques à raison d'un disque par culture de tissus, et ils ont établi cette échelle de toxicité,

1° Métaux très toxiques à rejeter en prothèse perdue : fer, acier doux, bronze d'aluminium, cuivre, magnésium.

2° Métaux moyennement toxiques :

La plupart des métaux simples.

Tous les alliages d'aluminium.

La plupart des aciers dits inoxydables.

3° Métaux non toxiques :

a) Quelques métaux simples: or, plomb (mais ils ont deux graves défauts: cherté et malléabilité trop grande).

b) Trois aciers inoxydables: V² A extra, Nécral D, Platinostainless D.

Comme nous le voyons, ces auteurs sont catégoriques, tous les métaux constituant la plupart des appareils de prothèse sont ou très toxiques ou moyennement toxiques.

Hey-Groves et Frantz qui ont expérimenté l'action du métal de prothèse sur les animaux arrivent à la même conclusion que Ménégaux et Odiette.

Mais alors comment expliquer les bons résultats si nombreux obtenus par Dujarier, Fredet, Verbrugge, etc ? Cette toxicité ne se fait-elle sentir que sur des tissus in vitro ?

Nous ne le pensons pas, puisque de nombreuses observations ont été rapportées sur le rôle néfaste de la prothèse métallique, à moins que l'état général du sujet et la constitution anatomo-pathologique de la pseudarthrose ne soient des facteurs importants de l'intolérance du métal et du résultat néfaste de sa présence.

Fredet, grand défenseur de l'ostéosynthèse, tout en reconnaissant la valeur des travaux de Ménégaux et Odiette fait une place aux erreurs de conception et aux fautes d'exécution dans les échecs de l'ostéosynthèse. « Tout opérateur, dit-il, qui n'obtient pas de résultat escompté a le devoir de rechercher d'abord s'il n'a rien à se reprocher ».

En regard des nombreux succès par ostéosynthèse que nous avons relatés plus haut, nous ne pouvons aligner un chiffre aussi important d'échecs ou de lésions causées par la prothèse métallique. Cela ne veut pas dire que l'ostéosynthèse soit une méthode de choix en toute occasion, mais que peut-être on ait plutôt tendance à faire part de ses succès et non de ses échecs.

Quoi qu'il en soit, nous relevons de Madier deux observations de pseudarthrose de la clavicule traitée par une plaque vissée, dans lesquelles cet auteur rapporte qu'il a observé une résorption de l'os sur un centimètre sur les deux fragments.

D'autre part, Richard a communiqué 4 observations, concernant 2 pseudarthroses du fémur, 1 de l'avant-bras (2 os), 1 de jambe pour lesquelles aucune consolidation n'a été constatée après ostéosynthèse.

Si nous revenons à la statistique de Dujarier, nous observons 6 échecs sur 29 cas, dont 6 en traitement.

Verbrugge n'a eu que 4 insuccès sur 127 ostéosynthèses.

Dans nos observations II, III et IV non seulement la consolidation n'a pas été obtenue par l'ostéosynthèse, mais encore d'importantes réactions d'ostéite raréfiante ont été observées dans les observations III et IV autour du point d'implantation des vis de fixation.

Ajoutons en décharge que la greffe rigide qui a succédé à l'ostéosynthèse dans les observations II et IV n'a également donné aucun résultat satisfaisant.

Nous ne pensons pas cependant que ces échecs de greffe soient supputables à la prothèse métallique qui a précédé le traitement par greffon, bien que M. Duval nous rapporte un cas d'ostéosynthèse de l'humérus par lame de Parhan ayant amené une fonte complète de l'os et une pseudarthrose qui ne fut guérie qu'à la troisième tentative par greffe osseuse.

« Il semble, nous dit Larget, que la raréfaction soit surtout marquée lorsque le contact est large et intime causant une compression marquée, d'où il est logique de donner la préférence aux plaques de Shermann dont la surface d'appui est réduite ». Pour éviter ces compressions, le rejet des lames de Parhan qui encerclent l'os s'impose.

A côté de l'action chimique du métal mise en lumière par Ménégaux et Odiette, il existe une action électrolytique, si nous en croyons Masmonteil, qui nous dit que les métaux favorables ont une tension électromotrice inférieure à celle de l'os qui oscille autour de 200 millivolts.

Dans le même ordre d'idées, des expériences de Roland ont établi que des couples électriques par l'emploi de 2 métaux différents constituant la prothèse métallique pouvaient déterminer des phénomènes de raréfaction osseuse.

Ménégaux qui a étudié la question remarque qu'en plaçant dans ses cultures deux disques de métaux différents mais non toxiques, « aucun effet nocif supplémentaire n'est constaté ».

L'action néfaste de la prothèse métallique est niée par Lambotte et Verbrugge qui ne veulent voir aucune analogie entre ce qui se passe in vitro et chez l'homme. Ils nous disent que si de 1890 à 1911 ils ont enlevé le matériel de prothèse dans 35 p. 100 des cas, de 1911 à 1920 ils ne l'ont enlevé que dans 13 p. 100 des cas et depuis 1920 l'ablation ne fut faite que dans la proportion de 6 p. 100 et que cette diminution relève non pas de la qualité du métal employé, mais bien du progrès apporté dans la technique. Et c'est en ces termes qu'ils concluent : « Pratiquement et théoriquement, la tolérance du tissu osseux vis-à-vis du métal doit être infinie ».

Comme nous le voyons, l'accord est loin d'être parfait sur l'action de la prothèse métallique, les adversaires restent chacun sur leurs positions et en attendant que l'avenir les départage citons cette phrase de Ménégaux dont l'affirmation nous paraît excessive : « On peut dire sans paradoxe que la consolidation se produit malgré et non à cause de la prothèse utilisée ».

Cette action chimique et électrolytique n'est pas la seule critique formulée à l'adresse de l'ostéosynthèse. On lui reproche également dans les pseudarthroses avec perte de substance marquée de ne pouvoir être appliquée sans dommage pour le résultat fonctionnel du membre. En effet, après avivement des extrémités osseuses et coaptation par la prothèse métallique, il en résultera fatalement un raccourcissement du membre d'autant plus important que la perte de substance était plus grande. C'est dans un pareil cas que nous nous apercevons de la haute valeur de la greffe rigide, à moins que la pseudarthrose ne siège sur l'humérus qui peut subir sans dommage un raccourcissement marqué. Tixier admet en effet que ce raccourcissement peut atteindre sans inconvénient le 1/3 de la longueur de l'humérus.

Contre l'action néfaste de la prothèse métallique comment pouvons-nous lutter ? Tout d'abord en supprimant le large contact entre l'os et la plaque métallique, soit en n'employant que des plaques qui présentent le strict nécessaire pour une bonne immobilisation, soit en utilisant autant que faire se peut la prothèse externe qui a tous les avantages de la prothèse perdue et le minimum de ses inconvénients.

Un autre moyen consisterait dans l'emploi systématique de pièces de prothèse en métal dépourvu de toute toxicité tel que le V²A extra.

Un moyen radical serait d'abandonner l'ostéosynthèse au profit de la greffe osseuse, surtout de la greffe rigide, mais il ne fait aucun doute que cette façon de procéder serait excessive, car chacune de ces deux méthodes de traitement a ses indications précises et il importe, après élimination de l'une, de ne pas tomber dans des erreurs plus graves.

II. — GREFFE RIGIDE

Ce n'est que depuis les expériences fondamentales d'Ollier sur l'ostéogénèse, que la greffe osseuse est entrée dans la pratique chirurgicale encore que l'asepsie inexistante en ait faussé les résultats.

C'est surtout la grande guerre qui permit à la greffe osseuse de s'affirmer et de montrer toutes ses possibilités. A la suite des grands délabrements par éclats d'obus ou par projectiles à grande vitesse initiale, les cas de pseudarthrose étaient fréquents. Les indications de la greffe étaient toutes tracées, les chirurgiens ne se privèrent pas de l'utiliser, et les procédés de naïtre et les techniques de se perfectionner.

C'est à Albee que nous devons la mise au point de la technique des greffes rigides et si sa méthode varie avec chaque chirurgien quant à l'instrumentation ou à des détails opératoires, elle reste immuable dans ses grandes lignes: le greffon qui comprendra le périoste, le tissu compact et la moelle sera reçu exactement dans sa gouttière creusée jusqu'à la cavité médullaire.

Nous avons vu plus haut la technique opératoire de la greffe rigide, nous n'y reviendrons pas. Nous examinerons les avantages de cette greffe et ses inconvénients.

1° *Avantages.*

Albee a dit que si l'opération est bien conduite, c'est-à-dire si le greffon et son lit ont des sections nettes, si l'hémostase est parfaite, si le contact du greffon avec les parties saines des fragments est assuré, la greffe « prend toujours ».

La prise de cette greffe est-elle synonyme de vie du greffon par l'intermédiaire du porte-greffe et doit-elle se comprendre comme une greffe végétale ? La réponse doit

être négative car il est prouvé maintenant que le greffon meurt.

« Un transplant qui continue à vivre est une greffe ; il n'y a greffe que quand la continuité de la vie personnelle du transplant est assurée. Un transplant qui meurt n'est pas une greffe, l'immense majorité de ce que l'on appelle des greffes osseuses n'en sont pas » (Leriche et Policard).

Tout paradoxal que nous puisse paraître ce terme de greffe osseuse à propos d'un transplant qui meurt, il n'en est pas moins resté.

Cette mort de la greffe osseuse libre a été tour à tour niée et confirmée.

Ollier dès 1859 affirme que tout le greffon survit, il doit sans doute cette erreur à l'absence de tout examen radiologique. Cette première opinion d'Ollier a été reprise en 1919 par Trell.

Certains auteurs tout en reconnaissant que le tissu osseux du greffon meurt accordent une survie au périoste. C'est ainsi que Barbier explique l'augmentation de volume du greffon et son hémorragie à la coupe alors que Nageotte soutient que quelques cellules peuvent rester vivantes.

A Barth, Pétrow, Baschkirzew, Leriche et Policard appartient le mérite d'avoir montré définitivement que le greffon meurt complètement, que le travail d'ossification est dévolu au seul tissu conjonctif ambiant et que si cette soudure conjonctive manque, il se produit une absorption du greffon sans constitution osseuse à ses dépens.

Mais, dira-t-on, si ce greffon meurt en quoi consiste son rôle et comment disparaît-il ? Le greffon rigide placé dans sa mortaise subit un travail de résorption et de réédification et joue tout d'abord un rôle passif, chimique par son

apport calcique. Sa nécrose est complète, et bien que nous ne puissions suivre l'évolution de ce greffon, nous pouvons être renseignés sur sa prise; à la radiographie en effet, un greffon décalcifié, flou, ne présentant plus cette netteté de contours des premiers jours, est un greffon en pleine évolution, son remaniement est en bonne voie.

Il subit une attaque de la part des bourgeons vasculaires qui le pénètrent, ces bourgeons lui arrivent aussi bien des extrémités osseuses que du tissu conjonctif ambiant. C'est pourquoi il importe beaucoup que l'avivement des fragments se fasse jusqu'à un tissu osseux sain et bien vascularisé et que le nettoyage interfragmentaire soit correct.

Leriche et Policard sont formels sur ce point. « La réhabitation vasculaire des canaux de Havers du transplant qui est le phénomène essentiel de ce qu'on appelait jusqu'ici « la prise d'une greffe » exige en outre que le transplant soit en contact intime par toute sa surface avec du tissu osseux bien vascularisé et peu dense ».

Cette réhabitation du greffon se fait comme nous l'avons dit aussi bien par les bourgeons vasculaires des extrémités osseuses que par ceux du tissu conjonctif ambiant, mais le processus est plus rapide aux extrémités du greffon de telle sorte que le remaniement se fait des extrémités du greffon vers son centre.

Les bourgeons vasculaires émanés de la moelle haversienne du porte greffe pénètrent dans les canaux de Havers du greffon, ils les agrandissent et les tapissent d'os nouveau. C'est cette vascularisation du greffon qui avait fait croire à certains chirurgiens que la vie de ce dernier était réelle puisqu'il saignait à la coupe. Cette réhabita-

tion du greffon loin d'être prise comme une manifestation de la vie du greffon n'est qu'un phénomène général ayant pour résultat le remaniement et la reconstruction totale de la pièce greffée.

Le travail de résorption et de réédification de nouvelles lamelles osseuses se faisant des extrémités du greffon vers le centre, il arrivera un moment où le contact s'établira entre ces deux plages d'os nouveau, soit au centre du greffon, soit en un point rapproché de ce centre et la résorption à ce niveau sera telle que bien souvent il en résultera la fracture du greffon.

Cette fracture est due à la prédominance du travail de résorption sur celui de la reconstruction osseuse, et on pourra, sinon prévoir la fracture du greffon, du moins localiser son siège qui se trouve justement à la jonction de ces deux zones reconstructives et qui correspond à la radiographie à la partie rétrécie du sablier formé par l'ensemble des deux colonnes d'os nouveau (Cunéo).

Ainsi c'est aux dépens des matériaux calciques libérés par le greffon que l'organisme va calcifier le tissu ossifiable qu'il a créé autour du greffon et en son intérieur même. Mais ce rôle chimique joué par le greffon n'est pas le seul, il a encore un rôle mécanique qui est un des avantages principaux de cette méthode.

Etant donné les dispositions que l'on prend pour faire la greffe, c'est-à-dire la taille du greffon, l'établissement de la gouttière et le coincement dans son lit du greffon, ce dernier agit à la façon d'une attelle, d'un tuteur par sa résistance propre et cela d'autant mieux qu'il est fixé par des fils (métalliques ou non) aux deux extrémités osseuses.

Ce rôle mécanique est excellent puisqu'il n'entraîne pas la formation d'ostéite raréfiante: inconvénient principal de la prothèse métallique.

Un troisième avantage de la greffe est représenté par le rôle d'amorçage qu'elle joue vis-à-vis du processus d'ossification.

Par sa seule présence le greffon agit comme un irritant des extrémités osseuses et déclenche l'ostéogénèse, rôle que certains auteurs accordent également à une infection bénigne et locale.

Nous venons de voir que si le greffon ne joue qu'un rôle passif dans le processus de réparation osseuse, il n'en est pas moins vrai que sa présence lui est infiniment précieuse et lui confère trois avantages importants : avantage chimique par son apport calcique, avantage mécanique par sa rigidité propre et avantage particulier d'amorceur de l'ostéogénèse.

Appuyons de quelques résultats ces avantages de la greffe rigide bien qu'ils ne puissent pas être comparés avec ceux de l'ostéosynthèse.

Cunéo rapporte 17 cas de pseudarthrose du tibia traités par le greffon d'Albee prélevé sur le tibia sain; 14 fois il y avait une perte de substance variant entre 1 et 6 cm, 3 fois la perte de substance était de 10, 11 et 15 cm. L'évolution a été aseptique dans 16 cas. Il y eut 11 consolidations.

Dans la statistique de Putti nous relevons 53 cas de pseudarthrose traités par la greffe rigide, dont 25 siégeant sur des os longs, 23 par blessures de guerre, 2 des os courts et 3 du col du fémur; la consolidation a été obtenue dans plus de 50 p. 100 des cas, malgré un réveil de l'infection dans les pseudarthroses par blessures de guerre.

Dans sa thèse Galop rapporte 29 cas de pseudarthrose d'un ou des deux os de l'avant-bras avec 26 consolidations après traitement par la greffe rigide.

Dujarier cite 5 greffes rigides qu'il a faites pour pseudarthrose du radius, il a obtenu 4 succès.

Si nous groupons les observations de Dujarier, Bérard, Cotte, nous arrivons à un ensemble de 25 cas de pseudarthrose traités par la greffe rigide dont la répartition est la suivante: 10 cas dans lesquels le greffon a été prélevé 9 fois au niveau de la pseudarthrose, résultat: 8 consolidations, 2 en traitement; 7 cas pour lesquels il y a eu 7 succès; 8 cas avec 4 guérisons.

Rocher nous rapporte 1 cas de pseudarthrose après résection tibiale pour ostéomyélite aiguë, traité par greffon tibial, la guérison a été parfaite.

Forgue cite 14 greffes rigides pour pseudarthrose du tibia avec 12 succès; 7 greffes rigides pour pseudarthrose du cubitus et 10 pour pseudarthrose du radius qui ont abouti à une consolidation parfaite. Il en a été de même pour une pseudarthrose du péroné et une autre du fémur. Il cite encore 3 cas de pseudarthrose de l'humérus où la greffe rigide a donné de bons résultats.

Dans nos observations nous rapportons 3 cas de pseudarthrose traités par la greffe rigide.

Obs. I: pseudarthrose du fémur: bonne consolidation.

Obs. II et IV: pseudarthroses de l'humérus et du fémur pour lesquelles l'ostéosynthèse n'avait donné aucun résultat satisfaisant; traitées par la greffe rigide, seule la pseudarthrose du fémur présente de sensibles améliorations.

3° Inconvénients.

Comme l'ostéosynthèse, la greffe rigide comporte quelques inconvénients et subit des critiques.

Certains lui ont reproché l'échauffement occasionné par la scie rotative et qui altérerait les tissus, cette critique

tombe d'elle-même avec l'emploi de l'irrigation continue ; quant à l'obstruction des canaux de Havers par un « bouchon de sciure osseuse », il n'y a rien de prouvé.

On a critiqué aussi cette méthode au sujet du prélèvement du greffon, certains y voient un allongement de l'acte opératoire, donc préjudiciable au malade, alors que d'autres insistent à juste titre sur les délabrements supplémentaires faits lors de ce prélèvement et sur les accidents qui en résultent.

La première critique n'a de valeur que si le chirurgien n'a aucune habitude de ce genre d'opération ; les dégâts signalés dans la deuxième sont rares : c'est ainsi que des greffons volumineux (20 cm. sur 14 mm.) n'ont été suivis d'aucune fracture du tibia, et que l'infection de ce dernier ne provient que de la non observance des règles de l'asepsie.

Signalons à propos de ce même prélèvement que quelques chirurgiens se sont trouvés en face de malades qui refusèrent de se faire prélever le greffon à leur jambe, et qui durent employer un greffon pris au niveau de la pseudarthrose.

Se fondant sur le principe que le greffon mourait en totalité et que du fait même de son prélèvement sa vie était déjà bien compromise, certains chirurgiens conseillèrent son remplacement par un os mort, conservé par différents procédés, que l'opérateur aurait sous la main et qui éviterait : a) un allongement de l'acte opératoire ; b) des délabrements sur un os sain dont il est nécessaire de conserver toute la solidité.

Cette suggestion originale a été mise en application. Si l'infection du greffon se rencontre avec la même fréquence et évolue dans les mêmes conditions pour l'auto-greffe et l'hétéro-greffe, si quelques résultats ont été satisfaisants, il n'en reste pas moins qu'une différence capitale demeure.

re entre l'os frais et l'os mort. Ce dernier en effet est dépourvu d'action ostéogénique sur l'os récepteur, sa résorption est très lente, parfois même arrêtée.

Il y a de plus une intolérance de la part du porte-greffe vis à-vis de l'os étranger, intolérance que certains auteurs rapprochent des phénomènes anaphylactiques et dans la pathogénie de laquelle ils incriminent les albumines étrangères contenues dans le greffon. C'est pourquoi la suppression de ces albumines étrangères ne pourrait que revaloriser l'hétérogreffe et donner une impulsion nouvelle à son application pratique.

Est-ce dans cette voie que s'orientera la greffe osseuse de l'avenir ? L'os purum est à l'étude, et toute une série de matériel osseux de prothèse a déjà été établie par Lemeland.

Les inconvénients véritables de la greffe rigide pouvant influencer défavorablement sur son résultat sont au nombre de quatre.

— *L'élimination du greffon par infection:*

Cette élimination se rencontre après une intervention durant laquelle l'asepsie la plus rigoureuse n'a pas été observée, ou encore à la suite d'un réveil d'une infection qu'on croyait éteinte. Il n'est pas rare en effet d'observer ces réveils d'infections dans les pseudarthroses à la suite de blessures de guerre.

A en croire Calvé, cependant, le greffon qui est un tissu vivant résiste à une infection légère, alors qu'il n'en est pas de même de la prothèse métallique, si minime que soit cette infection.

— *La séquestration totale ou partielle du greffon:*

Egalement due à l'infection cette séquestration peut être totale ou partielle suivant la force de l'infection. On

a observé toutefois que la séquestration n'était pas un obstacle à la consolidation de la pseudarthrose, surtout si la perte de substance est de peu d'étendue (Heitz Boyer) cette séquestration exercerait même une action ortéotropique positive tout autour d'elle.

Quoi qu'il en soit de ces observations, l'infection aboutit trop souvent à l'élimination du greffon pour la considérer comme bienfaisante ou inoffensive. Signalons cependant que l'infection est un inconvénient inhérent à toute intervention chirurgicale.

— *La fracture du greffon:*

Nous avons vu que lors du processus de réédification osseuse, les deux zones d'os nouveau partant des extrémités du greffon vont à la rencontre l'une de l'autre.

Le point de jonction de ces deux zones, se caractérisant par la prédominance de l'action résorbante des bourgeons vasculaires sur la reconstructrice, se trouvera être également le point de fracture du greffon.

Mais cette fracture subit l'influence de plusieurs facteurs: l'âge du sujet, la syphilis, le traumatisme, cause directe de la fracture. C'est pourquoi doit-on recommander au malade de ne pas fournir de travail musculaire important dans un délai de un an, ceci bien entendu pour prévenir tout excès car bien souvent il suffit d'une simple contraction musculaire pour que cette fracture se produise en donnant l'impression d'avoir été spontanée.

Cette fracture du greffon en rapport direct avec le processus de remaniement de celui-ci laisse entrevoir que la lenteur de la réparation osseuse favorable à la solidité du greffon est un inconvénient léger de la greffe rigide. Il faut en effet un minimum d'une année pour qu'une pseudarthrose soit reconnue entièrement guérie et qu'à la radiographie il n'y ait plus trace de greffon.

— *L'immobilisation incomplète.*

Pour que le greffon remplisse son rôle, il lui faut une immobilisation correcte et parfaite, car on doit craindre le jeu du greffon dans son lit.

Cette immobilisation doit être réalisée avant l'intervention au moyen d'un grand plâtre avec fenêtre sur le foyer de la pseudarthrose.

Illustrons de quelques chiffres ces inconvénients de la greffe rigide.

Dans les 20 cas de pseudarthrose cités par Heitz Boyer ce dernier a observé 11 éliminations du greffon dont 10 greffons à moitié rongés qui n'ont pas empêché la consolidation de se faire, et 1 greffon intact qui n'a pas permis la guérison.

Pour les 10 cas de Dujarier traités par la greffe rigide il y a eu 3 fractures du greffon et consolidation secondaire. Dans la thèse de Galop nous relevons pour 29 cas, 3 échecs après suppuration et élimination du greffon.

Les 23 cas de pseudarthrose par blessures de guerre traités par Putti ont été suivis d'un échec important (70 p. 100 des cas) dû « au réveil de l'infection, au mauvais état des parties molles et à la concomitance de paralysie des nerfs périphériques ou à l'ankylose des articulations voisines ».

Nous relevons 4 succès sur 8 greffes rigides de Cotte. Sur les 17 cas de Cunéo, nous notons 6 échecs dont 4 étaient dus à des fractures du greffon.

Dans l'observation II de notre travail une greffe rigide après échec de l'ostéosynthèse n'a donné aucun résultat satisfaisant. La pseudarthrose de l'observation IV n'est pas encore consolidée.

Ainsi donc c'est principalement à la suppuration et à la fracture du greffon que sont dûs les échecs de la greffe

rigide. Dans ces conditions rien de plus légitime que durant l'intervention une asepsie rigoureuse soit observée, une hémostase absolue pratiquée et que les suites opératoires soient surveillées tandis que l'immobilisation respectée.

C. — VALEUR COMPAREE DE CES DEUX METHODES

1°) COMMENT AGIT L'OSTÉOSYNTÈSE.

Comme il a été dit précédemment l'action de l'ostéosynthèse est double. Elle supprime les éléments qui peuvent s'opposer à la rencontre des bourgeonnements issus de chacune des extrémités osseuses fracturées. Elle permet aussi après l'avivement des fragments, leur maintien dans de bonnes conditions de réparation.

2°) COMMENT AGIT LA GREFFE.

Ainsi que pour l'ostéosynthèse les temps opératoires qui précèdent la greffe proprement dite permettent d'enlever tout obstacle à la réparation.

La contention des fragments par le greffon est moins effective que dans l'ostéosynthèse à cause de la fragilité du greffon. Mais cette fracture du greffon est souvent suivie de reconsolidation osseuse.

De plus la greffe favorise la calcification du cal conjonctif par un apport de matériaux utilisables par l'organisme.

3°) AVANTAGES DE LA GREFFE SUR L'OSTÉOSYNTÈSE

La vitalité des extrémités osseuses est respectée par le greffon rigide, autoplastique, qui est bien mieux toléré que le matériel métallique servant à l'ostéosynthèse. De plus le greffon prédispose moins à l'infection que la prothèse métallique, nous avons déjà vu qu'il peut même résister à une infection bénigne.

Un troisième avantage du greffon est réalisé par son action biologique indiscutable dans le déclenchement et surtout la formation du cal osseux, action qui se manifeste par la disparition du greffon. Aucune action analogue ne peut être réalisée par l'ostéosynthèse.

4°) AVANTAGE DE L'OSTÉOSYNTÈSE SUR LA GREFFE RIGIDE.

Le seul avantage de l'ostéosynthèse est l'absence d'accidents dus à l'évolution compliquée de la plaie faite sur l'os fournissant le greffon.

Ces accidents d'ordre mécanique (fracture du tibia) ou infectieux (suppuration osseuse ou des parties molles) sont rares mais doivent être envisagés.

5°) CONCLUSION.

A première vue il semblerait qu'on doive toujours donner la préférence à la greffe rigide dans le traitement d'une pseudarthrose, la greffe réalisant les conditions les meilleures pour la réparation osseuse.

Mais il n'en est rien, car l'ostéosynthèse suffit souvent à guérir les pseudarthroses et présente d'autre part une morbidité moins importante que la greffe rigide. Si bien que chacune de ces méthodes garde ses indications qui feront l'objet du dernier chapitre de ce travail.

D. — INDICATIONS RESPECTIVES DE LA GREFFE RIGIDE ET DE L'OSTÉOSYNTHESE DANS LE TRAITEMENT DES PSEUDARTHROSES

Sans opposer la greffe rigide à l'ostéosynthèse car nous pensons que chacune de ces deux méthodes a ses indications propres, nous devons néanmoins insister sur la valeur de la greffe rigide au point de vue ostéogénique.

Ces indications respectives de la greffe rigide et de l'ostéosynthèse découlent logiquement de ce que nous avons dit d'une part de l'anatomie pathologique des pseudarthroses, d'autre part des avantages et inconvénients de ces méthodes.

Ceci nous oblige à reprendre successivement les différentes formes anatomiques des pseudarthroses pour discuter de la meilleure thérapeutique à leur appliquer.

1°) *Pseudarthrose fibreuse en rapport avec une absence de calcification du cal conjonctif :*

La formation de cette pseudarthrose est en rapport direct avec l'impuissance de l'organisme à transformer le cal conjonctif en cal osseux, par carence minérale.

Il manque à l'organisme pour consolider cette fracture remise dans de bonnes conditions, un apport calcique suffisant.

Seule la greffe rigide, par ses constituants minéraux, peut permettre la calcification du cal conjonctif.

2°) *Pseudarthrose libre avec des extrémités osseuses altérées:*

Chacune des extrémités osseuses altérées a commencé le travail de réparation osseuse, mais ces bourgeonnements insuffisants n'ont pas été poussés par l'organisme jusqu'à la soudure des deux fragments osseux.

Toutes les fois que les extrémités osseuses sont atteintes d'ostéite condensante (os blanc et solide) avec canal médullaire fermé, ou d'ostéite raréfiante (os blanc et friable) avec canal médullaire ouvert, il importe de réveiller l'activité de ces extrémités osseuses et de leur apporter des matériaux calcaires suffisants.

Seule la griffe rigide, ici encore remplira ce double rôle.

3°) *Pseudarthrose libre avec extrémités osseuses saines:*

Nous avons vu que l'écart trop grand entre les fragments ou l'interposition musculaire empêchait la formation du cal conjonctif interfragmentaire. Seul a fait défaut le bout à bout des fragments.

L'ostéosynthèse présente dans les pseudarthroses de cette nature toutes les conditions nécessaires à une bonne réparation osseuse.

Cependant en présence d'une perte de substance assez étendue doit-on rechercher la conservation de la longueur de l'os ? Lorsqu'il s'agit d'un os jumelé (avant-bras, jambe) il faut essayer par une greffe de conserver sa longueur à l'os fracturé.

Par contre dans les pseudarthroses sur un segment de membre à un os (humérus, fémur) la consolidation prime tout. Il vaut mieux un membre raccourci mais solide qu'un membre ayant toute sa longueur et ballant, car la répara-

tion d'une perte de substance avec la greffe rigide est aléatoire.

C'est ainsi que pour les pseudarthroses de l'humérus l'ostéosynthèse a rallié la plupart des suffrages et cela pour plusieurs raisons :

a) la fréquence des réveils infectieux qui d'après Dujarric est égale à 50 p. 100 ;

b) la fragilité des greffons lorsque la perte de substance est marquée ;

c) la valeur minime que l'on prête au raccourcissement de l'humérus dans son résultat fonctionnel.

Ces indications sont quelque peu schématiques mais apportent au chirurgien des éléments précieux qui lui serviront, au cours de l'intervention, dans le choix de l'ostéosynthèse ou de la greffe rigide.

Conclusions

Comme pour toutes les affections difficiles à guérir on a proposé de nombreuses méthodes de traitement des pseudarthroses. Si la plupart d'entre elles s'avèrent efficaces contre les retards de consolidation, deux méthodes seulement peuvent s'adresser à la pseudarthrose vraie : l'ostéosynthèse et la greffe osseuse.

En effet de par sa constitution anatomo-pathologique, la pseudarthrose réclame une intervention destinée à remanier les deux fragments osseux incapables de toute régénération osseuse et à les placer dans des conditions optimales pour une bonne consolidation. Cette consolidation aussi bien par l'ostéosynthèse que par la greffe rigide est subordonnée à la condition « sine qua non » de l'avivement des extrémités osseuses jusqu'à un tissu sain et bien vascularisé.

Si l'ostéosynthèse permet le bout à bout solide des fragments osseux, elle ne leur apporte que son appui métallique et peut être souvent la cause d'ostéite raréfiante. Elle exige de plus, comme la greffe rigide une asepsie rigoureuse et une immobilisation parfaite.

Seule, la greffe rigide par son apport calcique permet aux fragments osseux le travail de réparation indispensable à la consolidation.

Cependant nous pensons ne pas devoir opposer systématiquement ces deux méthodes de traitement qui ont chacune leurs indications précises tirées de l'examen radiologique et de l'état des extrémités osseuses après la découverte du foyer de la pseudarthrose.

Aussi faut-il insister sur le fait que le choix d'une méthode de traitement doit être rationnel et non dicté par l'échec d'une méthode différente.

Bibliographie

- F. H. ALBEE. — *Les lois fondamentales de la greffe osseuse dans le traitement des pseudarthroses*. Annals of Surgery, vol. LXXIV, 1921, in *Presse Médicale*, 1^{er} mai 1920).
- *Résultats éloignés dans les fractures non consolidées du col du fémur, traitées par l'enchevillement osseux ou l'opération de reconstruction*. The J. of Bone and Joint Surg. vol. x, n° 1, janv. 1928, pp. 124-141.
- F. H. ALBEE et H. F. NORISSON. — *Etude sur la croissance des os. Le phosphate triple de calcium comme stimulant de l'ostéogenèse*. Annals of Surg. Tome LXXI, n° 1, janv. 1920.
- P. ALGLAVE. — *Un cas de pseudarthrose de l'humérus traité avec succès par l'Association de l'ostéosynthèse métallique à la greffe ostéopériostée*. Soc. de Chir. de Paris, 28 juin 1920.
- AUBOURG. — *Examen radiologique tardif d'une pseudarthrose du col du fémur, traitée par le vissage avec une vis d'os mort*. Soc. des Chir. de Paris, 11 mars 1921.
- BAEYER HORN. — *Nouveau traitement des pseudarthroses* (Zentralblatt Chir. LIX, n° 12, 19 mars 1932).
- L. BAJ. — *Therapeutic effect of serum on pseudarthrosis and on retarded consolidation*. (Giorn di Batterjol e immunol, août 1928, p. 529).

- BARBET. — *Le traitement des ps. en général et en particulier par les greffes.* Revue de Chirurgie, n° 9, 10 sep. 1911.
- D. BARGELLINI. — *Sutura metallica nelle fratture e pseudo artrosi.* (Boll. e Mém. Soc. Piemontese di Chir. 2 1932 pp. 657-666.
- BASSET. — *Ps. du col du fémur datant de 3 ans. Pose d'une cheville d'os de bœuf. Résultat tardif.* (Soc. de Chir. 3 juillet 1929).
- BÉRARD. — *Sur les greffes osseuses.* (Soc. de Chir. de Paris, 18-12, 1918, p. 1984).
- *Grefte osseuse pour pseudarthrose du col.* (Lyon Chir. 1923, T. xx, p. 119).
- BODE. — *Sur les pseudarthroses* (Zentralblatt für Chir., 31 mars 1928, p. 769.)
- BOCHLER. — *Pseudarthrosis causes and treatment* (Klin. Wochensh 8 juillet 1928, p. 1332).
- BOPPE et TOURNEIX. — *Pseudarthrose ancienne du col du fémur.* (Soc. d'anatomie 1922, p. 27).
- BORROT. — *Quelques considérations sur les pseudarthroses.* Thèse Montpellier, 1921.
- BRANDT. — *Pseudarthroses* (C. R. du Lxi^e Cong. de la Soc. Allemande de Chir., 30 mars, 2 avril 1932, in: Arch. für Klin. Chir. (Berlin), vol. CLXXIII, 21 octobre 1932).
- BRECHOT. — *Les pseudarthroses du col du fémur* (in Chirurgie Réparatrice et Orthopédique).
- F. CALOT. — *Sur les greffes osseuses de la méthode d'Albee dans la ps. et les pertes de substance osseuse.* (Revue générale de Chir. et de Thérap. Paris 1916 T. xxx).
- CALVÉ. — *Les greffes osseuses dans les pseudarthroses* (Paris Médical, 23 sept. 1916).
- CAUDRELIER. — *Contribution à l'étude des pseudarthroses de l'humérus.* Thèse Paris, 1920.

- CHARBONNEL. — *Résultat éloigné (29° mois) d'une greffe osseuse totale libre pour pseudarthrose de jambe avec perte de substance de 12 cm.* (Gazette Hebdomadaire des Sciences Médicales de Bordeaux 1919, n° 16).
- A. CONTARGYRIS. — *Endresultat einer knochen transplantation bei pseudarthrose der Ulna.* (Zentralblatt f. Chir. 59: June 18-1932, pp. 1513-1514).
- CUNEO. — *Traité de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice. — De l'ostéosynthèse en général.* (Bulletin Médical, Paris 1924).
- CUNEO et ROUVILLOIS. — *Résultats actuels des greffes osseuses.* (Rapport au xxxi^e Congrès de Chir., Paris 1922).
- DANIELS. — *Traitement de la pseudarthrose* (Der. Chir. [Berlin et Vienne an 8, fasc. 7], 1^{er} avril 1936).
- DANIS. — *Le traitement des pseudarthroses par la greffe osseuse.* (J. de Chirurgie, n° 2, février 1935).
- L. DEIREZ, G. LAMBERT et L. BLAVIER. — *Fréquence et traitement des pseudarthroses.* (Journal de Chir. et Annales de la Soc. Belge de Chirurgie; n° 6, juin 1933).
- DELAHAYE. — *Pseudarthrose congénitale du tibia.* Acad. des Sciences de Paris, 10 juillet 1933.
- DELBET. — *Grefte osseuse.* (Soc. de Chirurgie, 1^{er} mai 1912, p. 613).
- *Pseudarthrose du col du fémur traitée par la greffe osseuse.* Soc. de Chir. de Paris, 14 janvier 1916; in Presse Médicale 1916, p. 279.
- R. DUBOIS. — *Contribution à l'étude des pseudarthroses de la diaphyse fémorale et en particulier à leur traitement.* Thèse Paris, 1923, n° 360.
- G. DUBREUIL. — *Le rôle des ostéoblastes dans le dépôt de l'os-séine.* Soc. de Biologie, 13 avril 1918.
- DUJARIER. — *Pseudarthrose du membre inférieur.* Bulletin et Mémoires de la Soc. de Chir., 1^{er} avril 1919.

- *Pseudarthrose de l'humérus opérée avec plaque métallique vissée.* (Soc. de Chir., 2 août 1916. in Paris Médical 1916, T. 21, p. 360).
- *Traitement des pseudarthroses de jambe.* (Journal de Chir. 1920, n° 1).
- *Résultat tardif d'une pseudarthrose du col fémoral fixée par une vis d'os mort; rupture de la vis au bout de 3 ans, récidence de la pseudarthrose.* (Soc. de Chir. 19-12-1923. T. 49, p. 1539).
- DUPUY DE FRENELLE. — *Ostéosynthèse pour pseudarthrose de la diaphyse fémorale.* (Technique Chirurgicale, juin-juillet 1934. T. 16, p. 134-157).
- *Autogreffe osseuse de l'humérus pour une large pseudarthrose, résultat au bout de 16 ans.* (Soc. des Chirurgiens de Paris, 6 février 1931, in Presse Médicale, 1931, p. 224).
- *La régénération osseuse et les conditions de succès de la greffe* (La Presse Médicale, 23 juin 1919).
- ESTOR. — *Traitement des Pseudarthroses par le cerclage et la ligature au fil de fer.* (Communication à l'Ac. de Médecine de Paris, séance du 14 mai 1918, in Bulletin de l'Ac. 3^e série, T. 79, n° 19).
- FORGUE. — *Précis de Pathologie externe*, 9^e Edition. T. 1.
- *A propos du traitement des pseudarthroses.* (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 26 juin 1918).
- FUNK-BRENTANO. — *Les Pseudarthroses du col du fémur.* Thèse Paris, 1930.
- GALOP. — *Les pseudarthroses de l'avant-bras.* (Thèse, Paris 1920, n° 358).
- H. GAUDIER. — *Pseudarthroses et ostéosynthèse* (Mémoires de l'Ac. de Chirurgie. Séances du 4 décembre 1935 et du 14 décembre 1935).
- GIRODÉ. — *Traitement des pseudarthroses des membres.* (Revue de Chir., n° 1, 1920).

- *L'implantation d'os tué dans les Pseudarthroses et les fractures du col.* (Revue de Chirurgie 1922, vol. LX, p. 60).
- HALLOPEAU. — *Pseudarthrose de l'humérus. Guérison en 2 mois par une greffe d'os mort.* (Soc. de Chirurgie, Paris, 4 juin 1919).
- HÉCARD. — *Contribution à l'étude anatomo-clinique et au traitement des pseudarthroses du col du fémur.* (Thèse Paris 1936, n° 572).
- HELLTADUIS. — *Etude clinique de la pathogénie de la pseudarthrose des diaphyses des os longs.* (Acta chirurg. Scandinavica. Fasc. 1 et 2, 28-7-33).
- L. IMBERT. — *Le traitement des pseudarthroses par les injections de sérum de fracturé.* (Bull. et Mém. Soc. Nat. de Chir. T. LIX, 18 mars 1933, pp. 406-415).
- L. IMBERT. — *Greffe osseuse* (Marseille Médical, 1^{er} mai 1917).
— *Remarques sur la greffe osseuse.* (Presse Médicale, 8 mai 1917, 9 mai 1918).
— *Sur l'état d'évolution de la greffe osseuse* (Soc. de Biol. 8-2-1919).
- JACCOUD. — *Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratique.* (Article Greffes), 1872.
- JEANBREAU. — *Précis de Pathologie chirurgicale* (T. VI, V^e Ed. 1928).
- JUDET. — *Pseudarthrose de l'humérus par interposition musculaire, ostéosynthèse, "résultats éloignés.* (Soc. de Chir. Paris, 20 juin 1930; in Progrès Médical, 1930, 19 juillet p. 1272).
- O. KLEINSCHMIDT. — *Les pseudarthroses et leur traitement.* (Der Chirurg. an 8. Fasc. 8, 15 avril 1936, p. 313-325; in Journal de Chirurgie, n° 6, déc. 1936).
- KRAFT. — *Traitement des pseudarthroses* (Zentralblatt für Chirurgie, 24 février 1934, n° 8).

- KUNTSCHER. — *Les causes mécaniques de la formation des pseudarthroses* (Zentralblatt für Chirurg, Leipzig, an 63. 2 mai 1936, n° 18).
- LAFFITE. — *Sept cas de fractures anciennes et de pseudarthroses traitées par la greffe osseuse intra-médullaire*. (Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir. T. LIX. Janvier 1933, n° 1 à 14).
- LAGARDE. — *Contribution à l'étude de l'évolution des greffons osseux après transplantation*. (Thèse, Paris, 1921, n° 154).
- LAMBOTTE. — *Quelques réflexions sur l'emploi de l'enchevillement central en ostéo-synthèse*. (Paris Chirurgical 1927).
- LARGET. — *De l'ostéo-synthèse*. (Bull. Médical 1924, p. 475).
- LECÈNE et LERICHE. — *Thérapeutique chirurgicale* 1926, T. I, p. 581-589.
- LEFÈBVRE. — *A propos d'un cas d'osthéosynthèse pour pseudarthrose de l'avant-bras*. (Soc. de Chirurgie de Toulouse, 4 mars 1931; in Presse Médicale 1931, p. 442).
- Ch. LENORMANT. — *Pseudarthrose avec large perte de substance du radius. Greffe osseuse*. (Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir., 1^{er} avril 1923, n° 12. T. LIX).
- LERICHE et POLICARD. — *Mécanisme et rôle pathogénique de la raréfaction osseuse dans la genèse des pseudarthroses*, 1918. (C. R. Ac. des Sciences, 9 sept. 1918).
- *De la valeur des signes tenus pour caractéristiques de la vie des greffons osseux*. (Soc. de Chirurgie, 4 juin 1919).
- *Régénération osseuse en milieu sanguin aseptique*. (Lyon Chirurgical, 3 juillet 1919).
- *Données biologiques générales sur les transplantations osseuses*. (Lyon Chirurg. juillet-août 1920).
- *Quelques définitions et Aphorismes sur ce qu'on appelle communément la greffe osseuse*. (In Presse Médicale, 14 juillet 1920).

- LEXER. — *Les Pseudarthroses de la diaphyse des os longs.* (Acta Chirurgica Scandinavica, 15 janv. 1934, n° 56).
- LORENZ. — *Traitement conservateur dans les retards de consolidation avec pseudarthrose.* (Zentralblatt für Chirurg., 9 nov. 1935; T. 62; n° 45; pp. 2.662-2.667. (in Journal de Chirurg., Juillet 1936, T. 48, n° 1).
- MAGNANT. — *Un cas de pseudarthrose de la jambe.* (Bordeaux Chirurgical, juillet 1931, n° 3, p. 286).
- MASINI. — *Grefe osseuse du radius gauche: fracture du greffon et pseudarthrose un an après, rapport de P. Cuneo sur travail de M. P. Masini.* (Soc. de Chirurgie de Paris, 11 février 1931; in Presse Médicale 1931, p. 287).
- M. R. MASSART. — *A propos des pseudarthroses et des troubles de consolidation des fractures.* (Bull. et Mém. de la Soc. des Chirurgiens de Paris. Séance du 4 juillet 1930. Tome XXII, n° 12, pp. 497 à 500).
- MAY. — *Choix du mode de traitement des pseudarthroses des os longs.* (Deutsche Zeits für Chir. 50. Janvier 1933).
- G. MÉNÉGAUX, P. MOYSE, D. ODIETTE. — *Contribution à l'étude biologique de l'ostéosynthèse,* (in Presse Médicale, 1934, p. 658).
- MEYER. — *Sur le traitement de la pseudarthrose.* (Deut. Zeit. für Chirurg., 4 mai 1931, n° 1, p. 436).
- J. MINNE et R. LOORINS. — *Un cas de pseudarthrose traité par la greffe osseuse.* (L'Echo Médical du Nord, 19 août 1934. T. II, p. 297).
- P. MOYSE. — *Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse ouverte* (Thèse, Paris, 1933, n°222).
- MURIEL. — *Esquillectomies et Pseudarthroses.* (Paris Médical janvier 1915).
- L. OLLIER. — *Nouvelles recherches expérimentales sur la production artificielle des os et sur les greffes osseuses.* (C. R. de l'Ac. des Sciences 1851, T. XLVIII).

- *Sur les greffes osseuses.* (C. R. de l'Ac. des Sciences 1881. T. XCII).
- OMBREDANNE. — *Ostéosynthèse temporaire.* Presse Médicale 1929.
- *Ostéosynthèse temporaire.* Soc. de Chirur. 1924.
- PALAGI. — *Le traitement de la Pseudarthrose.* (Archivio di ortopédia, Milan, T. 35, fasc. 3).
- G. PARAHY. — *Contribution à l'étude du traitement chirurgical des Pseudarthroses de guerre, mise au point des diverses techniques.* (Thèse, Toulouse, 1920, n° 76).
- PAUCHET. — *Cure des Pseudarthroses par greffe osseuse.* (Presse Médicale, 7 décembre 1916).
- PFAB. — *Considérations sur les Pseudarthroses.* (Deuts. Zeit. f. Chir., mars 1927, p. 71).
- PHOCAS. — *Pseudarthrose de l'humérus avec paralysie radiale, suture osseuse et nerveuse* (in Bull. et Mém. de la Soc. de Chirur. de Paris, 11 juillet 1917).
- PONCET. — *Transplantation osseuse inter humaine.* (Gazette des Hôpitaux, 12 avril 1887, n° 46).
- REDWITZ. — *L'état actuel de la question des pseudarthroses.* (Arch. f. Klin. Chir. 9 oct. 1935).
- RICHE. — *Perte de Subst. de 9 cm. du tibia. Greffe osseuse.* (Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris 7 mai 1919).
- ROCHER et VILLAR. — *Pseudarthrose radiale après diaphysectomie faite 3 semaines après le début des signes ostéomyélitiques. Greffon segmentaire tibial au 8^e mois. Guérison.* (Réun. d'Orth. et Chirur. de l'Ap. moteur. Séance du 28 nov. 1935 (in Journal de Médecine de Bordeaux, 10 mars 1936, n° 7).
- ROCHER et POUYANNE. — *Pseudarthrose de l'olécrane après décollement, fracture chez un enfant de 14 ans. Cerclage à la soie.* (Soc. de Chirur. de Bordeaux, 12 déc. 1936, p. 159).

- ROUVILLOIS. — *Traitement des pseudarthroses juxta-articulaires de l'humérus avec perte de substance étendue et décalcification avancée.* (In Bull. et Mem. de la Société de Chirurg. de Paris, 14 avril 1920).
- SAUVAITRE. — *Valeur comparée des greffes osseuses segmentaires dans la cure des pseudarthroses diaphysaires* (Thèse de Bordeaux, 1922-1923).
- SCHILLING. — *Le problème de la pseudarthrose et ses rapports avec la régénération osseuse normale.* (Bruns' Beitr. Zur Klin. Chir. Berlin et Vienne 18 février 1933).
- SOLE. — *Surgical treatment of pseudarthrosis* (Semana Medica 17 février 1927).
- SOUPAULT. — *L'ostéosynthèse dans les pseudarthroses fermées et récentes du genou.* (Thèse Paris, 1921).
- *Indications générales de l'ostéo synthèse* (Paris chirurgical 1922).
- SPECKLIN. — *Pseudarthrose ancienne après fracture sur terrain rachitique, greffe osseuse, absence de consolidation jusqu'à recalcification intensive.* (Strasbourg médical, 1926 T. II, p. 170).
- SUC. — *Etude expérimentale de la greffe osseuse dans le traitement de la pseudarthrose.* (Thèse Toulouse 1931, n° 51).
- TAILLEFER. — *Le traitement actuel des pseudarthroses dans les hôpitaux de Paris.* (Vie Médicale, T. II, Nov. p. 2401).
- TAVERNIER. — *L'ostéosynthèse à ciel ouvert dans les pseudarthroses du col du fémur.* (Soc. de Chir. T. 53, n° 23, p. 987, 29 juillet 1927).
- J. P. TOURNEUX. — *Le Traitement des pseudarthroses.* (Progrès Médical, 30 oct. 1930).
- J. VERBRUGGE. — *Pseudarthrose de l'humérus et ankylose du coude ostéosynthèse et arthroplastie.* (Arch. Franco-Belges de Chir. avril 1928, 31, pp. 323-325).

— *Le rôle de l'ostéosynthèse métallique dans le traitement de la pseudarthrose.* (Boletines Trabajos de la Sociedad de Cirurgia de Buenos-Ayres, 4 oct. 1933, n° 25).

J. VERBRUGGE et E. DEROM. — *Le traitement des pseudarthroses.* (Journal de chirurgie et annales de la Soc. Belge de Chir. juin 1933, n° 6).

VIGNARD. — *Sur deux cas de greffe osseuse.* (Avenir Médical Mars. 1937, T. 34; pp. 85-88).

WILlich. — *Contribution expérimentale à la régénérescence osseuse et à la formation de pseudarthrose.* (Arch. für Klin. Chirur. 1924).

Table des matières

<i>Introduction</i>	7
Première Partie. — Généralités	9
Définition	9
Etude clinique	10
Etude anatomo-pathologique	12
Deuxième partie	17
Observations	17
Troisième partie. — Traitement de la pseudarthrose	29
A. Les méthodes de traitement	29
B. Avantages et inconvénients de l'ostéosynthèse et de la greffe rigide	34
C. Valeur comparée de ces deux méthodes	52
D. Indications respectives de la greffe rigide et de l'ostéosynthèse dans le traitement des pseu- darthroses	54
<i>Conclusion</i>	57

En ma qualité de censeur de tour.
j'ai lu la thèse ayant pour titre :

Contribution à l'Etude
du traitement des pseudarthroses
Valeur comparée de l'ostéosynthèse
et de la greffe rigide

par M. Lucien NOTAISE

Je pense que la Faculté peut en
permettre l'impression.

Montpellier le 7 Juillet 1938

Le Professeur :

MASSABUAU

Vu :

Montpellier, le 7 Juillet 1938

Le Doyen :

FUZZERE

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier le 8 Juillet 1938

Le Recteur :

PARISELLE

Serment

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !



